

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-111189

(P2001-111189A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) IntCl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)H 0 5 K 1/11
3/40
3/46H 0 5 K 1/11
3/40
3/46N 5 E 3 1 7
K 5 E 3 4 6
G
N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-289277

(22) 出願日 平成11年10月12日 (1999. 10. 12)

(71) 出願人 598023090

株式会社ノース

東京都豊島区南大塚三丁目37番5号

(72) 発明者 飯島 朝雄

東京都豊島区南大塚三丁目37番5号 株式
会社ノース内

(72) 発明者 大沢 正行

東京都豊島区南大塚三丁目37番5号 株式
会社ノース内

(74) 代理人 100082979

弁理士 尾川 秀昭

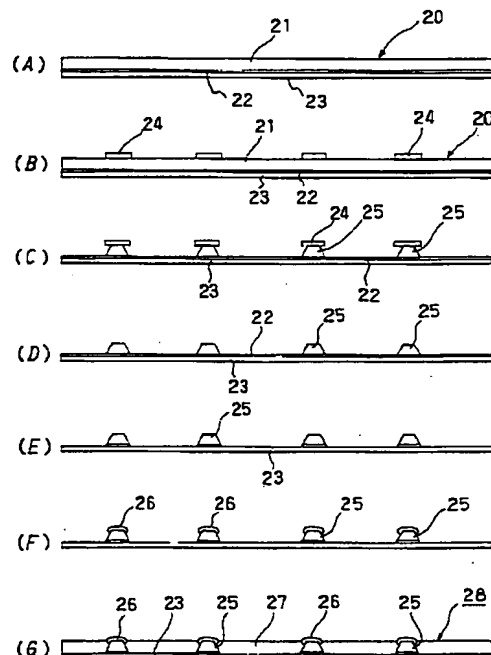
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線回路基板とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造過程で曲がり、折れ、寸法の狂いが生じないようにし、製造過程における寸法の安定性を高めることにより上下導体回路間の接続の確実性を高め、上下導体回路間接続手段のコスト低減を図る。

【解決手段】 突起形成用銅層21上に別の金属から成るエッチングバリア層22を介して導体回路形成用銅箔23を形成したものを用い、突起形成用銅層21を、エッチングバリア層22を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起25を形成し、エッチングバリア層22を突起25をマスクとして導体回路を成す銅箔23を侵さないエッチング液で除去し、銅箔23の突起形成側の面に層間絶縁膜27を形成して突起25を導体回路に接続された層間接続手段とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体回路となる金属層上に、該金属層とは別の金属から成るエッチングバリア層を介して金属から成る突起が、選択的に形成され、

上記導体回路の上記突起が形成された側の面に層間絶縁層が形成され、

上記突起が上記絶縁層を貫通して上記導体回路となる金属層と他との層間接続手段を成していることを特徴とする配線回路基板。

【請求項 2】 上記突起の表面に表面処理剤として導電性ペースト材料がコーティングされたことを特徴とする請求項 1 記載の配線回路基板。

【請求項 3】 突起形成用の金属層上にそれとは別の金属から成るエッチングバリア層を形成し、該エッチングバリア層上に導体回路となる金属層を形成したものを用意する工程と、

上記突起形成用の金属層を、上記エッチングバリア層を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起を形成する工程と、

上記エッチングバリア層のみを上記突起をマスクとして上記導体回路を成す金属層を侵さないエッチング液で除去する工程と、

上記導体回路を成す金属層の上記突起形成側の面に層間絶縁用の絶縁層を形成して該突起を上記導体回路に接続された層間接続手段とする工程と、

を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 4】 突起形成用の金属層上にそれとは別の金属から成るエッチングバリア層を形成し、該エッチングバリア層上に導体回路となる金属層を形成したものを用意する工程と、

上記突起形成用の金属層を、上記エッチングバリア層を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起を形成する工程と、

上記導体回路を成す金属層の上記突起形成側の面に層間絶縁用の絶縁層を形成して該突起を上記導体回路に接続された層間接続手段とする工程と、

上記導体回路となる上記エッチングバリア層上の金属層を該エッチングバリア層と共にエッチングマスク層をマスクとする選択エッチングにより除去することによって導体回路を形成する工程と、

を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 5】 上記突起形成用の金属層を選択的にエッチングして上記突起を形成する際に、エッチングマスクとして金属層を用い、

上記突起の形成後においても上記エッチングマスクとして用いた金属層を残存させてその金属層で突起表面を全面的に覆う状態にする

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の配線回路基板の上記突起

及び上記層間絶縁膜が形成された側の面に、上記導体回路とは別の導体回路を形成する導体回路形成用の金属箔を積層して加圧することにより一体化し、

その後、上記導体回路形成用の金属層及び導体回路形成用の金属箔を選択的にエッチングすることにより両面に導体回路を形成することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 の配線回路基板の製造方法により製造された第 1 の配線回路基板と、導体回路形成用金属層上に、該金属層とは別の金属から成るエッチングバリア層を介して金属から成る突起が、選択的に形成され、上記導体回路の上記突起が形成された側の面に層間絶縁層が形成され、上記突起が上記絶縁層を貫通して上記導体回路となる金属層と他との層間接続手段を成している 2 個の第 2 の配線回路基板を用意し、

上記第 1 の配線回路基板の両面に、上記 2 個の第 2 の配線回路基板を、この配線回路基板の突起及び層間絶縁膜の形成された側の面が内側を向くようにサンドイッチ状に重ねて積層して加圧することにより一体化し、

上記一体化されたものの両面に位置する 2 つの導体回路形成用金属層を選択的にエッチングすることにより両面に導体回路を形成することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 8】 一層又は多層の導体回路の一方の主面に開口を有した絶縁層を介して導体形成用金属層からなり上記開口を通じて上記導体回路と電気的に接続された突起を形成し上記絶縁層の該突起が形成された側に層間絶縁膜を形成した 2 個の配線回路基板を、突起及び層間絶縁膜が形成された側が内側を向くように直接に又は配線回路基板を介して積層加圧されて一体化されたことを特徴とする配線回路基板。

【請求項 9】 一層又は多層の導体回路の一方の主面に開口を有した絶縁層を介して導体回路形成用金属層からなり上記開口を通じて上記導体回路と電気的に接続された突起を形成し上記絶縁層の該突起が形成された側に層間絶縁膜を形成した 2 個の配線回路基板を用意し、

上記 2 個の配線回路基板を上記突起及び層間絶縁膜が形成された側が内側を向くようにして直接に又は別の配線回路基板を介して積層加圧して一体化することを特徴とする配線回路基板の製造方法

【請求項 10】 請求項 8 に記載された配線回路基板の両面に LSI チップ若しくはパッケージを搭載されてなることを特徴とする配線回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば IC、LSI 等の電子デバイス接続用の配線回路基板、特に高密度実装を実現できる配線回路基板と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図9 (A) ~ (F) 及び図10 (G) ~ (I) は高密度実装用配線回路基板に関する一つの従来例を説明するためのもので、配線回路基板の製造方法を工程順 (A) ~ (I) に示す断面図である。

【0003】 (A) 先ず、50~100 μ m 程度の厚さの絶縁シートからなる絶縁ベース1を用意し、図9

(A) に示すように、該絶縁シート1に層間接続用の孔2をドリルにより或いはレーザー加工により形成する。

(B) 次に、図9 (B) に示すように、上記孔2を導電性ペースト (例えば銀或いは銅等を主材料とする。) 3により例えば印刷法で充填する。これにより、絶縁ベース1は孔2、2、... が導電性ペースト3により充填された半硬化状態のシートAになる。

【0004】 (C)、(D) 次に、図9 (C) に示すように、上記シートAの両面に例えば銅からなる金属箔4、4を臨ませ、図9 (D) に示すようにその金属箔4、4を加圧プレスで積層する。これにより両面に金属箔4、4が形成され、その間に絶縁シート1が存在し、孔2、2、... にて導電性ペースト3、3、... により上記両面の金属箔4・4間が電気的に接続された積層体が構成される。

(E) 次に、上記金属箔4、4上に形成すべき導体回路と同じパターンを有するレジスト膜5、5を形成する。図9 (E) はレジスト膜5、5形成後の状態を示す。

【0005】 (F) 次に、上記レジスト膜5、5をマスクとして上記金属箔4、4をエッチングすることにより図9 (F) に示すように導体回路6、6を形成する。これにより両面に絶縁シート1により層間分離され、孔2内の導電性ペースト3により層間接続された導体回路6、6が形成された積層体Bが構成される。

(G) 次に、図10 (G) に示すように、上記積層体Bの両面に、孔2、2、... を有し、その孔2、2、... が導電性ペースト3、3、... で充填された絶縁シート1a、1aと金属箔4a、4aを重ね、その後、加圧プレスでこれらを積層する。この積層により形成された積層体をCとする。

【0006】 (H) 次に、図10 (H) に示すように、積層体Cの両面の金属箔4a、4a上にレジスト膜5、5を選択的に形成する。

(I) 次に、上記レジスト膜5、5をマスクとして金属箔4a、4aを選択的にエッチングすることによりパターンニングして、図10 (I) に示すように配線膜6a、6aを形成する。これにより、4層の導体回路6、6、6a、6aを有する配線回路基板7が形成される。

【0007】 図11 (A) ~ (G) は高密度実装用配線回路基板に関する別の従来例を説明するためのもので、配線回路基板の製造方法を工程順 (A) ~ (G) に示す断面図である。

(A) 例えば銅からなる金属箔 (厚さ例えば18 μ m) 10を用意し、図11 (A) に示すように、該金属箔1

0上に導電性の突起11、11、... を銅或いは銀等の導電性ペーストのスクリーン印刷により形成する。突起11、11、... の厚さは例えば50~100 μ m 程度である。

【0008】 (B) 次に、図11 (B) に示すように、上記金属箔10の突起11、11、... が形成された面上に絶縁性の接着シート12を接着する。この接着シート12として記突起11、11、... の厚さよりも適宜薄いものを用いることより、上記突起11、11、... の頂部が接着シート12の表面から突出するようにする。この金属箔10に突起11、11、... を形成し、接着シート12をそれから突起11、11、... の頂部が突出するように接着した積層体Aが出来上がる。

【0009】 (C)、(D) 次に、図11 (C) に示すように、上記金属箔10と同様の金属箔13を上記接着シート10の接着シート12表面上方に臨ませ、熱加圧プレス法により、図10 (D) に示すように、金属箔13を接着シート12及び突起11、11、... 上に積層する。Bはそれによりできた積層体である。

(E) 次に、上記積層体Bの両面の金属箔10、13上にパターンニングした例えばレジスト膜を形成し、該レジスト膜をマスクとして上記金属箔10、13をエッチングすることにより導体回路14、15を形成する。図11 (E) は導体回路形成後マスクとして用いたレジスト膜を除去した状態を示す。

【0010】 (F) 次に、上記図11 (B) に示す積層体Aと同じ方法でつくられた積層体aを二つ用意し、その二つの積層体a、aを、図11 (F) に示すように、上記積層体Bの両面に臨ませる。

(G) 次に、上記積層体Bをその両面側から積層体a、aでサンドイッチ状に挟んで上述した熱加圧プレス法により加圧して積層し、図11 (G) に示すような配線回路基板16が出来上がる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図9、図10に示した従来例には、第1に、絶縁シート1の孔2を銀等の高価な金属を主材料とする導電性ペースト3で埋めて層間接続に用いるので、コストアップに繋がるという問題があった。特に、高密度化に伴い、孔2の配設密度が増えるので、無視できないコストアップが生じる。第2に、孔2を導電性ペースト3で埋める際に、孔2以外の部分にも導電性材料が微量ながら付着し、絶縁抵抗が低下するという問題があった。

【0012】 第3に、絶縁シート1に孔2、2、... を形成した後加圧積層するときに、加わる圧力によりシート1が横方向に伸延され、孔2、2、... の位置ずれが生じ、補正するための孔明けをしても補正しきれない場合が生じるという問題があった。斯かる孔2の位置ずれは層間接続不良の原因になり看過できない重大な問

題となり、特に高密度実装の配線回路基板の場合には致命的となる。第4に、銅等からなる金属箔4、4と導電性ペースト3との接合の信頼性が不充分であるという問題があった。即ち、孔2を埋めた導電性ペースト3は半硬化状になるように溶剤分を除去するが、半硬化後の導電ペーストは溶剤分の除去等により収縮し、体積が小さくなり、導電ペースト3の上下両面が凹状になることが多い。その結果、金属箔4、4との間に接合不良が生じやすく、歩留まり、信頼性が低くなるという問題がたつたのである。

【0013】次に、図11に示す従来例にも問題があった。第1に、突起11は高価な材料である導電性ペーストで形成するので、コストアップになるという問題があった。第2に、突起11の導電性ペーストによる形成には、スクリーン印刷法を用いる結果、導電性ペーストを厚くすることに限界があり、その結果、突起11の形成にスクリーン印刷を複数回繰り返すことが必要になる場合が多い。そして、そのように印刷回数が多くなると、位置ずれによる突起11の形状の変形が生じ易くなり、延いては後における金属箔4との接続の信頼度が低くなると言う問題があるし、スクリーン印刷するときの位置合わせ作業が非常に難しく、面倒で、熟練を要するか、位置合わせ時間が長くなるという問題が生じる。このような傾向は、突起11の径が小さくなる程顕著である。因みに、直径が0.3mmの突起の場合、2回印刷が必要であり、直径0.2mmの突起の場合、4回印刷する必要がある。これはかなり面倒であり、高密度配線回路基板への対応に課題を残している。

【0014】第3に、突起11、11、・・・の高さにばらつきが生じやすいという問題があった。即ち、スクリーン印刷には、形成される膜の厚さを均一にすることが難しいので、当然にスクリーン印刷により形成した突起11、11、・・・の高さにはばらつきが生じやすく、その結果、その厚さのばらつきにより、金属箔13と突起11、11、・・・との接続が不良になるおそれが生じ、歩留まり、信頼性が低くなるという問題があったのである。第4に、製造過程において配線回路基板のベースとなる金属箔10が例えば18μmと薄く、上記スクリーン印刷の際に、金属箔13側にしわ、変形、折れ曲がり等が生じないように充分な注意が必要であり、僅かなミスによる歩留まり低下を起こす可能性を有する。これは当然のことながら、コストアップの原因となり、看過できない問題となる。かといって、その金属箔10を厚くしてベースの剛性を強くしようとすると、導体回路のファインパターン化を妨げることになるという問題に直面する。

【0015】本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、製造過程において曲がり、折れ、変形等が生じないようにし、製造過程における寸法の安定性を高めることにより上下導体回路間の接続の確実性を

高め、上下導体回路間接続手段のコスト低減を図ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1の配線回路基板は、導体回路となる導体回路形成用金属層上に、該金属層とは別の金属から成るエッチングバリア層を介して金属から成る突起が、選択的に形成され、上記導体回路の上記突起が形成された側の面に層間絶縁層が形成され、上記突起が上記絶縁層を貫通して上記導体回路となる金属層と他との層間接続手段を成していることを特徴とする。

【0017】請求項2の配線回路基板は、請求項1記載の配線回路基板において、上記突起の表面に表面処理剤として導電性ペースト材料がコーティングされたことを特徴とする。

【0018】請求項3の配線回路基板の製造方法は、突起形成用の金属層上にそれとは別の金属から成るエッチングバリア層を形成し、該エッチングバリア層上に導体回路となる金属層を形成したものを用意する工程と、上記突起形成用の金属層を、上記エッチングバリア層を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起を形成する工程と、上記エッチングバリア層のみを上記突起をマスクとして上記導体回路を成す金属層を侵さないエッチング液で除去する工程と、上記導体回路を成す金属層の上記突起形成側の面に層間絶縁用の絶縁層を形成して該突起を上記導体回路に接続された層間接続手段とする工程と、を有することを特徴とする。

【0019】請求項4の配線回路基板の製造方法は、突起形成用の金属層上にそれとは別の金属から成るエッチングバリア層を形成し、該エッチングバリア層上に導体回路となる金属層を形成したものを用意し、上記突起形成用の金属層を、上記エッチングバリア層を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起を形成し、上記導体回路を成す金属層の上記突起形成側の面に層間絶縁用の絶縁層を形成して該突起を上記導体回路に接続された層間接続手段とし、そして、上記導体回路となる上記エッチングバリア層上の金属層を該エッチングバリア層と共にエッチングマスク層をマスクとする選択エッチングにより除去することによって導体回路を形成することを特徴とする。

【0020】請求項5の配線回路基板の製造方法は、請求項3又は4記載の配線回路基板の製造方法において、上記ベースメタルからなる層を選択的にエッチングして上記突起を形成する際に、エッチングマスクとして例えば半田メッキ、銀メッキ、金メッキ或いはパラジウムメッキ等により形成した金属層を用い、上記突起の形成後においても上記エッチングマスクとして用いた金属層を残存させてその金属層で突起表面を全面的に覆う状態にすることを特徴とする。

【0021】請求項6の配線回路基板の製造方法は、請

請求項1の配線回路基板の上記突起及び上記層間絶縁膜が形成された側の面に、上記導体回路とは別の導体回路形成用の金属箔を積層して加圧することにより一体化し、その後、導体回路形成用の金属層及び金属箔を選択的にエッチングすることにより両面に導体回路を形成することを特徴とする。

【0022】請求項7の配線回路基板の製造方法は、請求項6の配線回路基板の製造方法により製造された配線回路基板の両面に、請求項1の配線回路基板を、この配線回路基板の突起及び層間絶縁膜の形成された側が内側を向くようにサンドイッチ状に重ねて積層して加圧することにより一体化し、その一体化をされたものの両面に位置する2個の金属層を選択的にエッチングすることにより両面に導体回路を形成することを特徴とする。

【0023】請求項8の配線回路基板、請求項9の配線回路基板の製造方法は、一層又は多層の導体回路の一方の主面に開口を有した絶縁層を介してベースメタルからなり、上記開口を通じて上記導体回路と電気的に接続された突起を有し、上記絶縁層の該突起が形成された側に層間絶縁膜を形成した2個の配線回路基板を、突起及び層間絶縁膜が形成された側が内側を向くように直接に又は配線回路基板を介して積層して加圧することにより一体化してなる、或いは一体化する。

【0024】請求項10の配線回路基板は、請求項7の配線回路基板の両面にLSIチップ若しくはパッケージを搭載してなることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示実施形態に従って詳細に説明する。図1(A)～(G)及び図2

(H)～(K)は本発明配線回路基板の製造方法の第1の実施の形態を工程順に示す断面図である。

(A)図1(A)に示すように、ベース材20を用意する。該ベース材20は厚さ例えば100 μ mの突起形成用の銅層(突起形成用金属層)21の一方の主面に例えばニッケルからなるエッチングバリア層(厚さ例えば2 μ m)22を例えばメッキにより形成し、該エッチングバリア層22の表面に導体回路形成用銅箔(導体回路形成用金属箔、厚さ例えば18 μ m)23を形成してなる。

【0026】(B)次に、図1(B)に示すように、上記突起形成用の銅層21の表面にレジスト膜24を選択的に形成する。このレジスト膜24は突起を形成すべき部分を覆うように形成する。

(C)次に、上記レジスト膜24をマスクとして上記銅層21をエッチングすることにより、突起25、25、・・・を形成する。このエッチングはウェットエッチングにより行うこととし、使用するエッチング液はニッケルからなるところの上記エッチングバリア層22を侵し得ないが、銅層21を侵食できるエッチング液を用いる。

【0027】(D)次に、上記エッチングにおけるエッチングマスクとして用いたレジスト膜24を除去する。図1(D)はエッチングマスク除去後の状態を示す。

(E)次に、図1(E)に示すように、上記エッチングバリア層22を、上記突起25、25、・・・をマスクとしてエッチングする。このエッチングには、突起25、25、・・・を成す金属(本実施の形態では銅)を侵さないが、エッチングバリア層22を成す金属(本実施の形態ではニッケル)を侵すエッチング液(ニッケル剥離液)を使用する。

【0028】(F)次に、図1(E)に示すように、必要に応じて上記各突起25、25、・・・の頂部(上部)に薄く導電性ペースト26を塗布し、硬化させる。この工程は不可欠ではない。但し、この工程により、突起25、25、・・・と後で形成される銅箔との接続の信頼度を非常に高めることができる。

【0029】(G)次に、接着剤シートを、上記銅層21の上記突起25、25、・・・が形成された側の面に熱ローラで圧着することにより、図1(G)に示すように、該接着剤シートからなる層間絶縁層27を形成する。この場合、突起25、25、・・・の上部が突出するように接着剤シートとしてその突起25、25、・・・の高さ(導電性ペースト26を塗布した場合はそのペースト26をも含めた高さ)よりも適宜薄いものを用いる。さもないと、突起25、25、・・・による層間接続を確実に行うことができないからである。この工程により、銅箔23上に層間絶縁層27が形成され、更に、上記銅箔23とエッチングバリア層22、22、・・・を介して接続された突起25、25、・・・が上記層間絶縁層27を貫通してその表面から突出した積層体28が構成される。

【0030】(H)、(I)次に、図2(H)に示すように、上記積層体28の、層間絶縁層27が形成され、突起25、25、・・・の頂部が突出する側に、例えば厚さ18 μ m程度の銅箔(導体形成用の金属層)29を臨ませ、図2(I)に示すように、積層プレスにて熱圧着することにより積層する。この工程により、層間絶縁層27の両主面に形成された金属層23、29を上記突起25、25、・・・により層間接続した積層体30が構成される。

【0031】(J)、(K)次に、図2(J)に示すように、上記金属層23、29の表面にエッチングマスクとなるレジスト膜24、24を形成し、その後、該レジスト膜24、24をマスクとして上記金属層23、29をエッチングすることにより導体回路31、32を形成する。これにより、両面の導体回路31、32が突起25、25、・・・により層間接続された、図1(K)に示すような配線回路基板33が出来上がる。この配線回路基板33が本発明配線回路基板の第1の実施の形態である。

【0032】このような第1の実施の形態によれば、突起25を構成し得る厚い（例えば50～200μm）突起形成用金属層である銅層21を少なくとも含むベース材20をベースとして加工を始めるので、変形等の不具合が生じにくく、且つ、寸法の安定性が高いという利点がある。そして、寸法の安定性があるが故に、突起形成後における突起の位置ずれが生じないため、例えば図9、図10に示す従来例における孔2内の導電性ペースト3（謂わばスルーホール）が位置ずれして上下導体回路5・5間のとるべき接続がとれないという類の問題は生じない。従って、微小径の突起25を高密度に配設し、且つ導体回路間の層間接続を確実にとる超高密度配線回路基板33を得ることができる。

【0033】また、突起25は例えば銅等からなる銅層21により形成するので、その形成に要する材料費は安く済み、従って、突起25の配設密度を高め、配設数を増やしても、従来におけるように銀等貴金属を主材料とする高価な導電性ペーストを使用するため配線回路基板が高価になることはなく、配線回路基板の低価格化に大きく寄与する。

【0034】また、突起25は銅層21の選択的にエッチングにより形成するので、突起25の高さは銅層21の厚さにより決まり、この銅層21の厚さは極めて均一性が高いので、突起25の高さを均一にできる。従って、図11に示す従来例におけるような、導電性ペーストにより印刷により突起11を形成するために突起11の高さが不均一になって上下導体回路間の接続が不完全になる虞があるとか、図9、図10に示す従来例におけるような導電性ペースト3の硬化過程での溶剤成分の揮散により上部が凹部になり、上下導体回路間の接続が不完全になる虞があると言う問題は生じない。従って、突起25の微細化、高密度化が進んでも上下導体回路間の確実な接続が期待でき、歩留まり、信頼性の向上を図ることができる。

【0035】図3（A）～（F）は本発明配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態を工程順に示すものである。

（A）図1（A）～（D）に示すと同じ方法で、突起25を形成した状態にする。図3（A）はその突起25が形成された状態を示す。

【0036】（B）次に、図3（B）に示すように、必要に応じて上記各突起25、25、・・・の頂部（上部）に薄く導電性ペースト26を塗布し、硬化させる。この工程は不可欠ではない。但し、この工程により、突起25、25、・・・と後で形成される銅箔との接続の信頼度を非常に高めることができる。尚、本実施の形態においては、突起25、25、・・・をマスクとしてエッチングバリア層22を除去することはしない。このエッチングバリア層22は、後の説明で明らかになるが、金属層23を選択的にエッチングすることによりバターンニ

グして導体回路を形成するときに金属層23と共に同時にエッチングすることにより不要部分の除去が為される。これが図1、図2に示す第1の実施の形態との大きな相違である。。

【0037】（C）次に、図3（C）に示すように、層間絶縁膜27を形成する。28はこの形成工程終了後における積層体である。

（D）次に、図3（D）に示すように、その積層体28に銅箔（導体形成用の金属層）29を積層プレスにて熱圧着で積層することにより、層間絶縁膜27の両面に形成された金属層23、29を上記突起25、25、・・・により層間接続した積層体30が構成される。

【0038】（E）次に、図3（E）に示すように、上記金属層23、29の表面にエッチングマスクとなるレジスト膜24、24を形成し、その後、該レジスト膜24、24をマスクとして上記金属層23、29をエッチングすることにより導体回路31、32を形成するが、更に、そのエッチングにより金属層23と接するところのニッケルからなるエッチングバリア層22をも同時にエッチングする。これにより、両面の導体回路31、32が突起25、25、・・・により層間接続された配線回路基板33が出来上がる。

【0039】（F）その後、図3（F）に示すように、エッチングマスクとして用いたレジスト膜24、24を除去する。その除去後における配線回路基板33が本発明配線回路基板の第2の実施の形態である。尚、この導体回路31、32を形成するところのレジスト膜24、24をマスクとするエッチングは当然のことながら、ニッケル系金属も銅系金属もエッチングできるエッチング液を使用して行う。すると、ニッケルからなるエッチングバリア層22を金属層23と共に同じレジスト膜24をマスクとする1回の選択的エッチングにより選択的に除去するので、突起25形成後これをマスクとしてエッチングバリア層22を選択的に除去する必要がなく、従って、工程数の低減を図ることができるという利点がある。

【0040】図3に示す第2の実施の形態によれば、図1、図2に示した第1の実施の形態によると同様の利点を得ることができるのみならず、エッチングバリア層22を金属層23と共に同じレジスト膜24をマスクとする1回の選択的エッチングにより選択的に除去できるので、第1の実施の形態よりも工程数の低減を図ることができるという利点もある。

【0041】図4（A）～（C）は本発明配線回路基板の製造方法の第3の実施の形態を工程順に示すものである。本実施の形態は、第1の実施の形態により製造された配線回路基板33の両面に、第1の実施の形態における工程（A）から工程（G）迄の工程でつくられた積層体28、28を積層し、該各積層体28、28の金属層23、23を選択的にエッチングによりバターンニ

導体回路を形成し、4層の導体回路を得るものである。

【0042】(A) 先ず、図4(A)に示すように上記配線回路基板33の両面上記積層体28、28を突起25及び層間絶縁層27が形成された面が配線回路基板33側を向くように対向させ位置決めして臨ませる。そして、積層プレスにより熱圧着により積層一体化する。(B)次に、図4(B)に示すように、上記積層体28、28の金属層23、23上にレジスト膜24、24を選択的に形成する。

【0043】(C) 上記レジスト膜24、24をマスクとして上記金属層23、23をエッチングすることにより導体回路35、35を形成する。これにより配線回路基板36が出来上がる。この配線回路基板36が本発明配線回路基板の第2の実施の形態である。この実施の形態によれば、導体回路を4層有する配線回路基板36を得ることができ、より一層の高密度化を図ることができる。

【0044】図5(A)～(G)及び図6(H)～

(I)は本発明配線回路基板の製造方法の第4の実施の形態を工程順に示す断面図である。

(A) 図1(A)に示すベース材と同じベース材20を用意し、その後、後で突起(25、25、...)となる、銅層21の表面に、レジスト膜24を塗布し、その露光、現像により図5(A)に示すようにパターンニングする。具体的には、各突起(25、25、...)となる部分のみが開口し、突起(25、25、...)を形成しない部分を覆うようにレジスト膜24をパターンニングする。

【0045】(B) 次に、図5(B)に示すように、上記レジスト膜24をマスクとして電解メッキ法で半田メッキ層(厚さ例えば20μm)37、37、...を形成する。半田メッキ層は例えば錫Sn/鉛Pb或いは錫Sn/銀Ag/銅Cu等からなる。尚、金Au或いはパラジウムPdのメッキ層を形成する場合もある。

(C) 次に、図5(C)に示すように、上記レジスト膜24を剥離する。

【0046】(D) 次に、図5(D)に示すように、上記半田メッキ層37、37、...をマスクとして上記銅からなる金属層21を選択的にエッチングすることにより突起25、25、...を形成する。

(E) 次に、図5(E)に示すように、ニッケルからなるエッチングバリア層22を剥離する。

【0047】(F) 次に、半田リフロー処理により、図5(F)に示すように、上記半田メッキ層37、37、...で突起25、25、...の表面を覆うような状態にする。

(G) 次に、接着剤シートを、上記突起25、25、...が形成された側の面に熱ローラで圧着することにより、図5(G)に示すように、該接着剤シートからなる層間絶縁層27を形成する。この場合、突起25、2

5、...の上部が突出するように接着剤シートとしてその突起25、25、...の半田メッキ層36をも含めた高さよりも適宜薄いものを用いる。さもないと、突起25、25、...の頂部が層間絶縁層27の表面から突出せず、上下導体回路間を確実に接続することができないからである。この工程でできた積層体を28aとする。

【0048】(H) 次に、第6図(H)に示すように、上記積層体28の、層間絶縁層27が形成され、突起25、25、...の頂部が突出する側に、例えば厚さ18μm程度の導体回路形成用の金属層を成す銅箔29を臨ませる。

(I) その後、積層プレスにて熱圧着することにより積層し、上記銅箔29及び上記金属層23上にレジスト膜を選択的に形成し、該レジスト膜をマスクとして上記銅箔29及び金属層23をエッチングすることにより導体回路31、32を形成する。これにより配線回路基板33aができる。この配線回路基板33aが本発明配線回路基板の第3の実施の形態である。

【0049】本実施の形態は、図1、図2に示した実施の形態とは、銅層21を選択的にエッチングして突起25、25、...を形成する際にエッチングマスクとしてレジスト膜24に代えて半田メッキ層36を用い、その後、その半田メッキ層36を除去することなく残存させ、絶縁シートからなる層間絶縁層27を形成する前に、半田リフローにより突起25、25、...をその半田メッキ層36で覆う状態にするという点で相違する。従って、本実施の形態によれば、図1、図2に示した実施の形態のように各突起25、25、...上部に導電性ペースト26を塗布すると言うことが必要ではなくなる。その点でのみ、本実施の形態は図1、図2の実施の形態と異なり、外には相違点はない。

【0050】図7(A)～(H)及び図8(I)～

(K)は本発明配線回路基板の製造方法の第5の実施の形態を工程順に示す断面図である。

(A) 先ず、銅からなり突起形成用の金属層を成すベースメタル(厚さ例えば50～150μm)21aを用意し、図7(A)に示すように、その一方の表面に感光性樹脂膜40を塗布する。

【0051】(B) 次に、図7(B)に示すように、上記感光性樹脂膜40を開口41、41、...を有するように形成する。この開口41、41、...は後で突起(25、25、...)を形成する位置と対応するところに形成する。

(C) 次に、図7(C)に示すように、ベースメタル21aの上記感光性樹脂膜40が形成された側に例えば銅からなる配線膜42を形成する。尚、この配線膜42は例えば次のようにして形成することができる。

【0052】先ず、例えばNi-Pからなる薄い導電層を無電解メッキにより形成し、その表面に、形成すべき

配線膜42に対してネガのパターンのレジスト膜を形成し、このレジスト膜をマスクとして例えば銅を電解メッキすることにより配線膜42を形成し、その後、その配線膜42をマスクとして上記無電解メッキによるNi-Pからなる導電層を除去することにより配線膜42間のショート状態をなくす。

【0053】(D)次に、上記ベースメタル21aの上記配線膜42が形成された側の表面を感光性樹脂膜43を塗布し、その後、該感光性樹脂膜43を露光、現像することにより、端子形成用の開口44、44、・・・を形成する。図7(D)は該開口44、44、・・・形成後の状態を示す。

(E)次に、図7(E)に示すように、例えば電解メッキにより上記開口44、44、・・・に突起状のマイクロボール45、45、・・・を形成する。

【0054】(F)次に、上記各実施の形態における同じ方法で、図7(F)に示すように、突起25、25、・・・を形成する。

(G)次に、図1、図2に示した実施の形態と同じ方法で、図7(E)に示すように、上記各突起25、25、・・・上面に導電性ペースト26、26、・・・を塗布する。

【0055】(H)次に、図1、図2に示した実施の形態と同じ方法で、図7(H)に示すように、接着剤シートからなる層間絶縁膜27を形成する。この形成を終えたものを便宜上基板46とする。

(I)次に、本実施の形態の工程(H)迄進んだ状態の上記基板46を2個46、46と、図1、図2に示した実施の形態の配線回路基板33を1個を用意し、図8

(I)に示すように、配線回路基板33の両面側に上記基板46、46を上記突起25及び層間絶縁膜27が形成された側を向く向きで臨ませ、位置決めする。

【0056】(J)そして、上記配線回路基板33とそれをサンドイッチ状に挟む基板46、46を加圧接着することにより、図8(J)に示すように配線回路基板47を得る。この配線回路基板47が本発明配線回路基板の第4の実施の形態である。

(K)その後、図8(K)に示すように、上記配線回路基板47の両面にLSIチップ48、48、・・・を搭載する。この場合、上記マイクロボール45、45、・・・が上記積層体47の導体回路と、LSIチップ48、48、・・・とを接続する接続手段として機能する。

【0057】このような配線回路基板47によれば、極めて高い集積密度でLSIチップ48、48、・・・を実装することができる。尚、図8、図9に示す実施の形態には種々の変形例があり得る。先ず、配線回路基板46、46として、反突起形成側にする導体回路の層数が1層のものが用いられていたが、必ずしもその層数は1層である必要はなく、2層或いはそれ以上の層数であ

ても良い。層数の増加は、例えば感光性絶縁樹脂の選択的形成、無電解メッキによる薄い導体層の形成、形成しようとするパターンに対してネガのパターンを有するレジスト膜の形成、上記導体層を下地とし該レジスト膜をマスクとする電解メッキによる例えば銅等からなる導体回路の形成、該導体回路をマスクとする上記導体膜の除去の一連の工程を行うことにより容易に為し得る。

【0058】また、配線回路基板46、46を配線回路基板33を介して積層して一体化して配線回路基板46を得るようにしていたが、必ずしもそのようにすることは不可欠ではなく、例えば配線回路基板46・46同士を直接積層して一体化するようにしても良いし、逆に配線回路基板46・46間に介在させる配線回路基板の数を一個ではなく、複数個にするというようにすることもでき得る。また、配線回路基板に搭載するものは必ずしもベアのLSIチップ48であることは必要ではなく、パッケージに収納されたLSIであっても良い。このように、本発明は種々の態様で実施でき、色々のバリエーションがあり得る。

【0059】

【発明の効果】請求項1の配線回路基板によれば、導体回路からなる金属層上に、該金属層とは別の金属から成るエッチングバリア層を介して金属から成る突起が、選択的に形成されており、上記エッチングバリア層により導体回路となる上記金属層の侵食を防止しつつ金属層の選択的エッチングにより上記突起を形成できる。従って、ベース材として少なくとも突起の高さ或いはそれ以上の厚さを有するものを使用して配線回路基板を得ることができる。依って、製造過程でベース材が折れ曲がったり、変形したりする虞が少なくなる。また、寸法が製造過程で変動するおそれがなく、突起の位置が横方向にずれるおそれがないので、突起を微細に形成し、配設密度を高めても突起の位置ずれに起因して上下導体回路間の層間接続不良が生じるおそれがなく、歩留まり、信頼度が高くなる。

【0060】更に、突起を金属層により形成することができ、金属層を例えば銅等比較的低価格材料で形成することができるので、従来の孔を埋める或いは印刷により形成された導電性ペーストを上下導体回路間接続手段として用いた場合よりも配線回路基板の低価格化を図ることができる。また、上述したように、突起を金属層の選択的エッチングにより形成するので、高さを均一にでき、高さの不均一による上下導体回路間接続不良の発生するおそれがない。

【0061】請求項2の配線回路基板によれば、上記突起の表面に表面処理剤として導電性ペースト材料がコーティングしたので、突起と導体回路の接合性をその導電性ペーストにより高めることができる。

【0062】請求項3の配線回路基板の製造方法によれば、突起形成用の金属層上にエッチングバリア層を形成

し、該エッチングバリア層上に導体回路となる金属層を形成したものを用意し、上記突起形成用の金属層を、上記エッチングバリア層を侵さないエッチング液により選択的にエッチングすることにより突起を形成し、上記エッチングバリア層のみを上記突起をマスクとして上記導体回路を成す金属層を侵さないエッチング液で除去し、上記導体回路を成す金属層の上記突起形成側の面に層間絶縁用の絶縁層を形成して該突起を上記導体回路に接続された層間接続手段とするので、請求項1の配線回路基板を得ることができ、請求項1の配線回路基板について述べたと同様の効果を奏する。

【0063】請求項4の配線回路基板の製造方法によれば、請求項3の配線回路基板の製造方法における突起をマスクとするエッチングバリア層の選択的エッチングを行わないで、導体回路を成す金属層の選択的エッチングの際にその金属層と共に上記エッチングバリア層をもエッチングすることとするので、エッチングバリア層の不要部分を除去するためだけの工程をなくすることができる。従って、製造工程の低減を図ることができる。

【0064】請求項5の配線回路基板の製造方法によれば、請求項3又は4記載の配線回路基板の製造方法において、上記ベースメタルからなる層を選択的にエッチングして上記突起を形成する際に、エッチングマスクとして金属層を用い、上記突起の形成後においても上記エッチングマスクとして用いた金属層を残存させてその金属層で突起表面を全面的に覆う状態にするので、各突起上部に導電性ペーストを塗布する面倒な作業をしなくても、エッチングマスクとして用いた金属層を該各突起と導体回路との間の接続性を高める手段として用いることができる。

【0065】請求項6の配線回路基板の製造方法によれば、請求項1の配線回路基板と金属箔を積層し、該配線回路基板の金属層と該金属箔を共に選択的にエッチングすることにより、層間絶縁膜により層間絶縁された導体回路を両面に有し、その導体回路間を層間絶縁膜を貫通する突起で電氣的に接続した配線回路基板を得ることができる。

【0066】請求項7の配線回路基板の製造方法によれば、請求項6の配線回路基板の製造方法により製造された配線回路基板の両面に、請求項1の配線回路基板を積層し、加圧して一体化し、その上で一体化されたものの両面に存在する金属層を選択的にエッチングすることにより両面に導体回路を形成するので、4層の導体回路を有する配線回路基板を得ることができる。

【0067】請求項8の配線回路基板、請求項9の配線回路基板の製造方法によれば、一層又は多層の導体回路の一方の主面に開口を有した絶縁層を介してベースメタルからなり、上記開口を通じて上記導体回路と電氣的に接続された突起を有し、上記絶縁層の該突起が形成された側に層間絶縁膜を形成した2個の配線回路基板を、突

起及び層間絶縁膜が形成された側が内側を向くように直接に又は配線回路基板を介して積層加圧されて一体化するので、配線回路基板の導体回路の層数を極めて多くすることができ、実装密度を高めることができる。

【0068】請求項10の配線回路基板によれば、請求項8の配線回路基板の両面にLSIチップ若しくはパッケージを搭載したので、LSIチップ若しくはパッケージを高密度に実装した配線回路基板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(G)は本発明配線回路基板の製造方法の第1の実施の形態の工程(A)～(G)を順に示す断面図である。

【図2】(H)～(K)は上記第1の実施の形態の工程(H)～(K)を順に示す断面図である。

【図3】(A)～(F)は本発明配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図4】(A)～(C)は本発明配線回路基板の製造方法の第3の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図5】(A)～(G)は本発明配線回路基板の製造方法の第4の実施の形態の工程(A)～(G)を順に示す断面図である。

【図6】(H)、(I)は上記第5の実施の形態の工程(H)～(I)を順に示す断面図である。

【図7】(A)～(H)は本発明配線回路基板の製造方法の第6の実施の形態の工程(A)～(H)を順に示す断面図である。

【図8】(I)～(K)は本発明配線回路基板の製造方法の第6の実施の形態の工程(I)～(K)を順に示す断面図である。

【図9】(A)～(F)は高密度実装用配線回路基板に関する一つの従来例を説明するためのもので、配線回路基板の製造方法の工程(A)～(F)を順に示す断面図である。

【図10】上記従来例の配線回路基板の製造方法の工程(G)～(I)を順に示す断面図である。

【図11】(A)～(G)は高密度実装用配線回路基板に関する別の従来例を説明するためのもので、配線回路基板の製造方法を工程順(A)～(G)に示す断面図である。

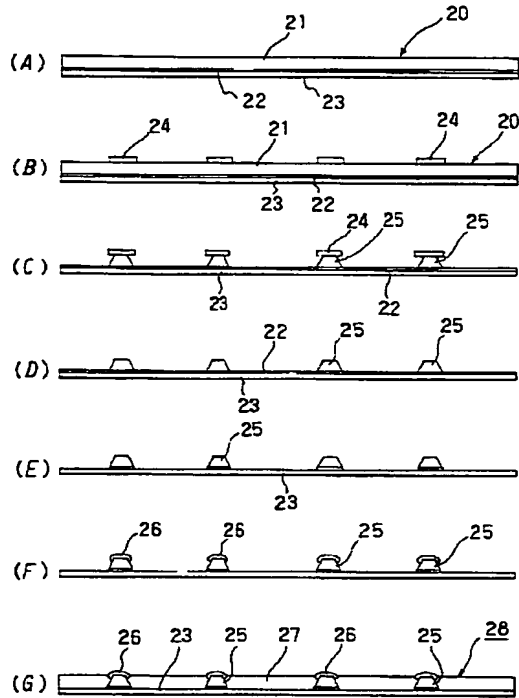
【符号の説明】

20・・・ベース材、21、21a・・・突起形成用金属層(銅層)、22・・・エッチングバリア層、23・・・導体回路形成用金属層(銅箔)、25・・・突起、26・・・導電性ペースト、27・・・層間絶縁膜、28・・・積層体、29・・・導体回路形成用金属層(銅箔)、30・・・積層体、31、32・・・導体回路、33、33a・・・配線回路基板、35・・・導体回路、36・・・配線回路基板、37・・・突起形成用マスク兼突起被覆半田メッキ膜、40・・・絶縁膜、41

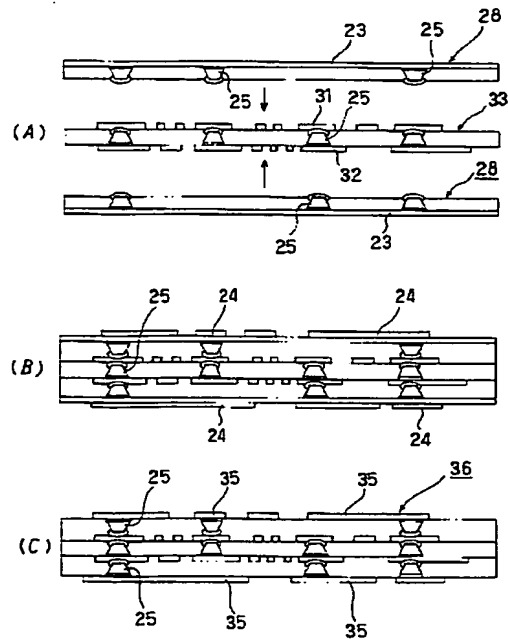
17
 ...開口、42...導体回路、43...絶縁膜、
 44...開口、45...突起状端子、46、47*

18
 *...配線回路基板、48...LSIチップ。

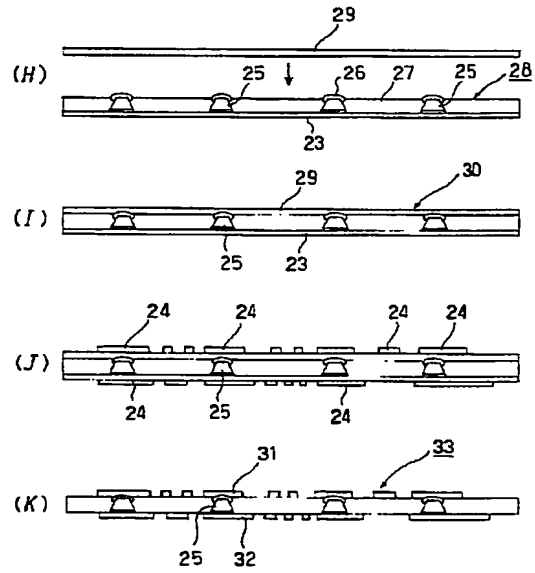
【図1】



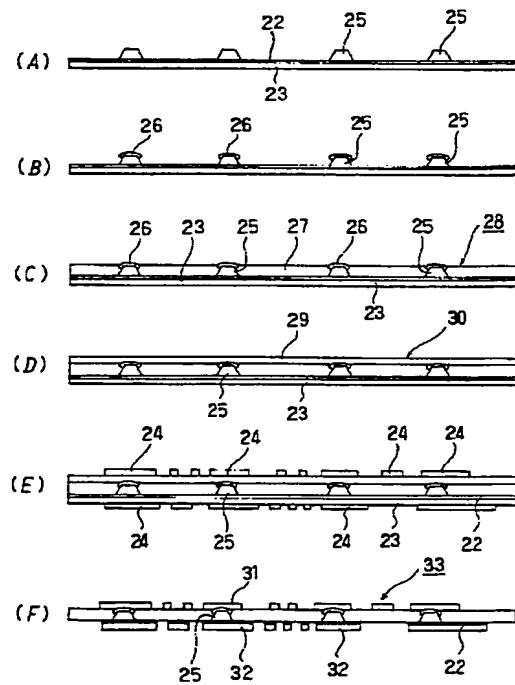
【図4】



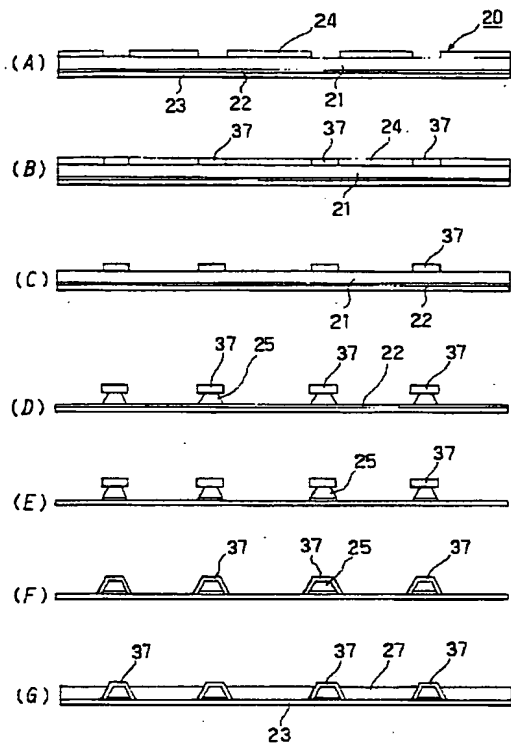
【図2】



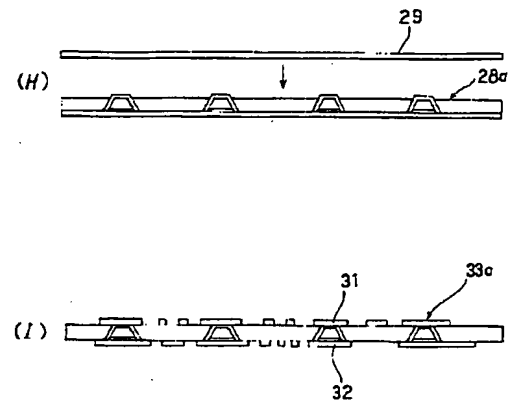
【図3】



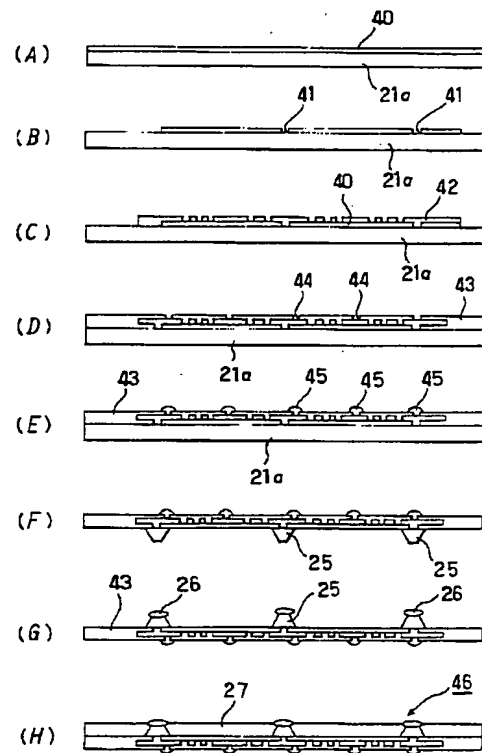
【図5】



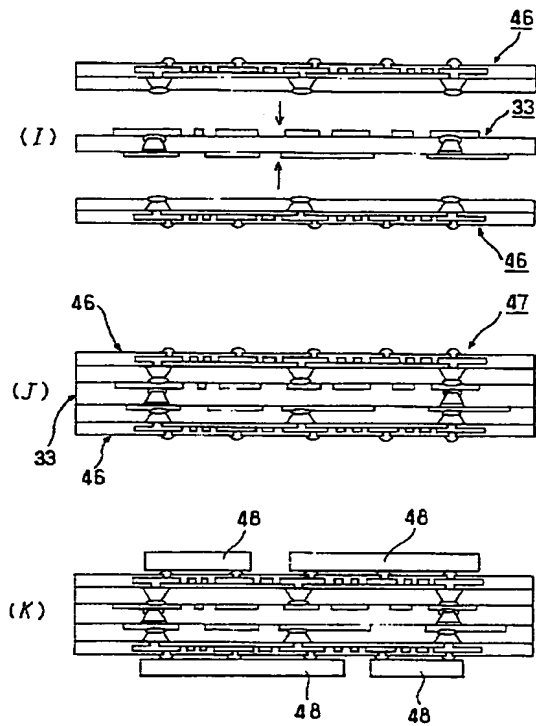
【図6】



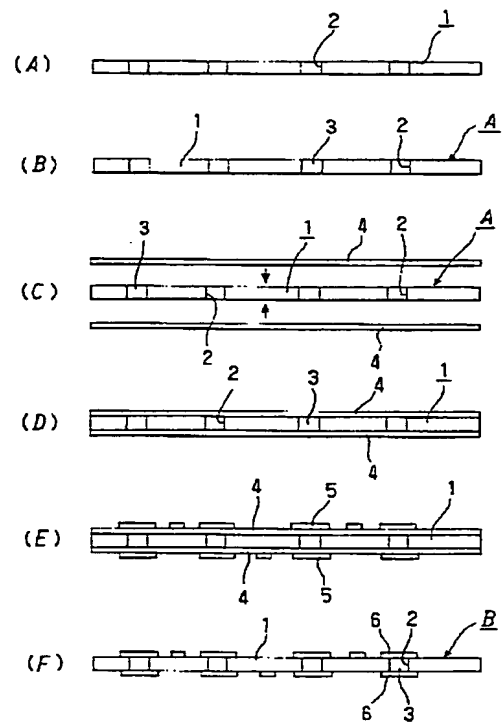
【図7】



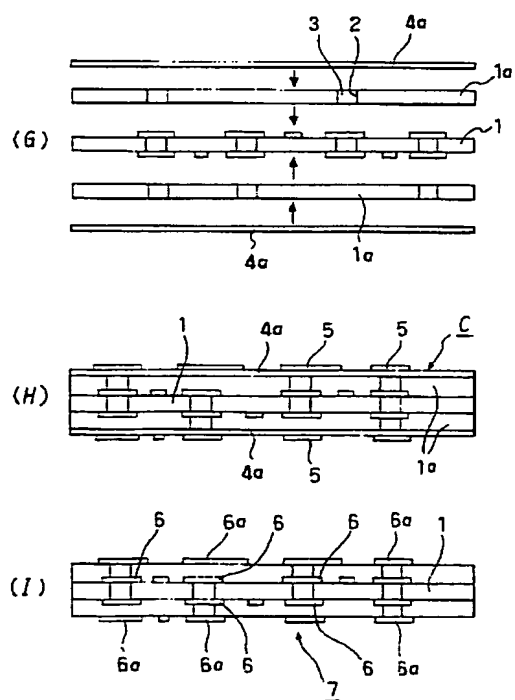
【図8】



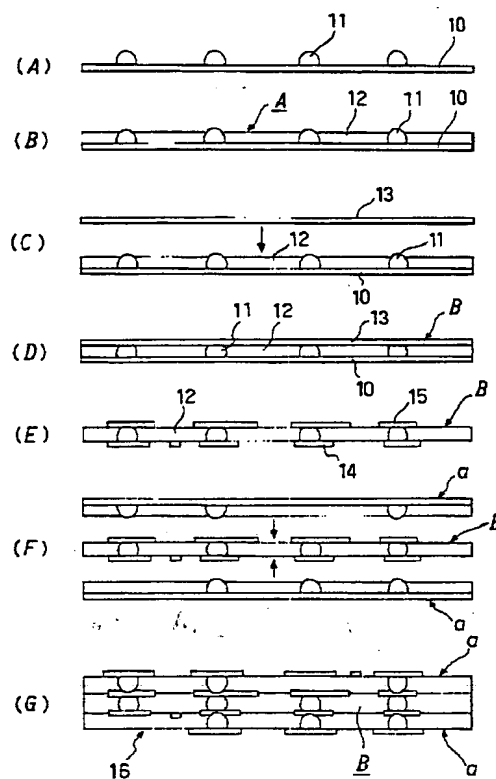
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB12 CC13 CC53
 CD21 CD25 GG01 GG14 GG17
 5E346 AA02 AA12 AA15 AA32 AA43
 AA54 CC02 CC08 CC32 DD02
 DD32 EE04 EE06 EE08 EE12
 EE13 FF22 GG22 GG28 HH11
 HH21 HH33

THIS PAGE BLANK (USPTO)